I GAS NELLA VITA INDUSTRIALE E CIVILE

Conoscere i Gas

Il GAS si muove nell’aria con movimento casuale le particelle di gas vanno in collisione tra loro e con le pareti dell’ambiente che le contengono, da qui deriva il suo nome “CAOS – GAS”, poche molecole di gas liberate nell’aria si espandono così come fanno anche le molecole di vapore sprigionate da sostanze infiammabili. Il gas si misura convenzionalmente in volume (% Volume) per medie ed late quantità, mentre per piccole quantità si misura in parti per milione (ppm). Perché un gas infiammabile rappresenti un pericolo necessita di tre componenti, il combustibile (il gas stesso o polveri o vapore) il comburente (l’aria o l’ossigeno) e l’accensione (una scintilla).

E’ bene sapere che i più semplici composti organici e quindi naturali sono gli idrocarburi, composti appunto da Carbonio ed Idrogeno e sono la parte più consistente del petrolio in forma grezza, il più semplice a noi noto è il metano (1 parte di carbonio e 4 di idrogeno) da qui la formula CH4, altri sono l’etano C2H6, il propano C3H8, il butano C4H10, il Pentano C5H12, l’esano C6H14, l’eptano C7H16, l’ottano C8H18, il nonano C9H20, il decano C10H22, questi sono gli alcani,

Nome del gas	Formula	Aspetto
METANO	CH4	GASSOSO
ETANO	C2H6	GASSOSO
PROPANO	C3H8	GASSOSO
BUTANO	C4H10	GASSOSO
PENTANO	C5H12	LIQUIDO
ESANO	C6H14	LIQUIDO
EPTANO	C7H16	LIQUIDO
OTTANO	C8H18	LIQUIDO
NONANO	C9H20	LIQUIDO
DECANO	C10H22	LIQUIDO

ci sono poi gli alcheni (idrocarburi insaturi aciclici che ha nella propria composizione molecolare un doppio legame C=C che gli conferisce grande reattività (es:Etilene, Propilene), gli alchini che come gli alcheni sono idrocarburi insaturi aciclici ma che hanno un triplo legame C≡C (vedi Acetilene).

I composti di cui abbiamo appena parlato sono gli alifatici, altri idrocarburi di tipo aromatico come il Benzene hanno una struttura ad anello ed un elevato rapporto Carbonio Idrogeno.

Quando un Idrocarburo brucia reagendo con l’ossigeno forma CO2 ed H2O, se invece l’ossigeno è insufficiente la combustione è cattiva e si forma CO (ossido di carbonio o monossido).

Le sostanze gassose più diffuse nella vita di tutti i giorni sono principalmente tre: il metano, il gas di petrolio liquefatto o GPL e il monossido di carbonio CO.

Il metano che viene portato dai giacimenti di estrazione alle nostre case attraverso un sistema di condotte e reti di distribuzione ed il GPL ottenuto dalla distillazione del petrolio, che viene fornito in bombole o piccoli serbatoi (a volte anche con rete di distribuzione) sono gas infiammabili e in quanto tali possono provocare incendi e/o esplosioni; il monossido di carbonio o CO, che è un prodotto della combustione, è inodore e velenoso anche in piccole concentrazioni.

In poche località si distribuisce ancora il cosiddetto **gas di città** o gas manifatturato, che invece contiene componenti tossici; i suoi impianti sono però in via di trasformazione. Il fatto che siano distribuiti più tipi di gas, tra loro differenti per le caratteristiche chimico-fisiche, hanno differenti effetti sulle persone e sulle cose.

Anche i dispositivi per la rivelazione dei sopracitati gas sono estremamente diversi per tecnologia, struttura ed installazione.

E' opportuno ricordare che l'odorizzazione del gas è obbligatoria per Legge ed a cura delle Aziende distributrici. L'odore deve essere caratteristico ed avvertibile prima che il gas sia presente nell'ambiente in quantità pericolosa. Occorre precisare che esistono due tipi di problemi fondamentali legati all'utilizzo o alla presenza di gas, cui la tecnologia può aiutare a porre rimedio.

ACCENNI SUL BIOGAS

E' il gas combustibile, detto anche Biogas o gas biologico, prodotto per fermentazione (digestione) anaerobica di materiali organici di varia provenienza (residui vegetali, letame, fanghi di depurazione delle acque, liquami) effettuata in apparecchiature chiamate digestori. Tali apparecchiature sono dei contenitori cilindrici nei quali viene effettuata la fermentazione o digestione anaerobica al duplice scopo di effettuare una depurazione e di ottenere Biogas.

Il processo è libero da Ossigeno ed è chiamato anaerobico.

I principali gas costituenti il Biogas sono:

	Concentrazione media
Metano	**58 %**
Anidride Carbonica	**40 %**
Azoto	**1%**
Ossigeno	**0.5 %**
Idrogeno Solforato	**3.000 ppm**
Idrogeno	**40 ppm**

Gas	Utilizzo/Generazione
O_2	Gas di scarico dei veicoli, cantine per birra, ciminiere, cantieri edili, caldaie per uso domestico, industria alimentare, stoccaggio di cereali, serre, incubatrici, inertizzazione, industria mineraria, industria nucleare, piattaforme petrolifere, industria delle acque di scolatura.
CO	Qualità dell'aria, analisi del respiro, ciminiere, caldaie per uso domestico, rilevamento incendi, officine meccaniche, serre, industria mineraria, acciaierie, tunnels, parcheggi sotterranei.
H_2S	Industria chimica, cantieri edili, piattaforme petrolifere, industria delle acque di scolatura, tunnels.
SO_2	Industria chimica, ciminiere, caldaie per uso domestico, industria alimentare, cartiere, fabbricanti PCB, acciaierie, piscine, trattamento acque.
NO	Gas di scarico veicoli, ciminiere, caldaie per uso domestico, industria mineraria.
NO_2	Industria chimica, ciminiere, caldaie per uso domestico, stoccaggio di cereali, industria mineraria.
CL_2	Industria chimica, cartiere, piscine, trattamento acque.
H_2	Locali batterie, analisi del respiro, industria chimica, industria nucleare, piattaforme petrolifere, industria dei semiconduttori.
HCN	Industria chimica, fumigazione, industria dei semiconduttori.
HCL	Industria chimica, ciminiere, fabbricanti PCB, industria dei semiconduttori.
NH_3	Industria chimica, allevamento polli, ciminiere, impianti per fertilizzanti, industria alimentare, refrigerazione, industria dei semiconduttori.

Prodotto		Formula	STEL	TWA	Densità Relativa	Peso Molecolare
Acido Cianidrico	Hydrogen Cyanide	HCN	10	-	≤ 1	27
Acido Nitrico	Nitric Acid	NHO_3	4	2		
Ammoniaca	Ammonia	NH_3	35	25	< 1	17
Anidride Carbonica	Carbon Dioxide	CO_2	15000	5000	> 1	44
Biossido di Azoto	Nitrogen Dioxide	NO_2	5	3	> 1	46
Biossido di Cloro	Chlorine Dioxide	CLO_2	0.3	0.1	> 1	68
Biossido di Zolfo	Sulphur Dioxide	SO_2	5	2	> 1	64
Anidride Solforosa						
Cloro	Chlorine	CL_2	1	0.5	> 1	71
Cloruro di Idrogeno	Hydrogen Chloride	HCL	5	-	> 1	36
Acido Cloridrico						
Fluoro	Fluorine	F_2	1	0.3	> 1	38
Fosfina	Phosphine	FH_3	0.3	-	> 1	34
Idrogeno Solforato	Hydrogen Sulphide	H_2S	15	10	> 1	34
Acido Solfidrico						
Monossido di Azoto	Nitric Oxide	NO	35	25	≥ 1	30
Monossido di Carbonio	Carbon Monoxide	CO	300	50	≤ 1	28
Ossido di Etilene	Ethylene Oxide	C_2H_4O	-	5		
Ossigeno	Oxygen	O_2	-	-	-	32
Ozono	Ozone	O_3	0.3	0.1	> 1	48

Possibilità di esplosione

In ambito domestico fughe accidentali di gas GPL o di gas Metano possono provocare, in determinate situazioni ambientali, sviluppo di fiamme o esplosioni, esistono due livelli di pericolosità legati alla concentrazione di questi gas combustibili in rapporto alla quantità di aria presente nel locale; tali livelli sono detti Limite Inferiore di Esplosività (L.I.E): "minima concentrazione di gas, espressa come percentuale in volume di gas in aria, al di sotto della quale, anche in presenza di un innesco, non si ha propagazione di fiamma", e Limite Superiore di Esplosività (L.S.E.): "massima concentrazione di gas espressa come percentuale in volume di gas in aria, al di sopra della quale, anche in presenza di un innesco, non si ha propagazione di fiamma".

Livelli di % in Volume di alcune sostanze

GAS infiammabilità	**Inferiore**	**Superiore**		**VAPORI infiammabilità**	**Inferiore**	**Superiore**
Acetilene	**1.5**	**100**		**Acetone**	**2.6**	**12.8**
n-Butano	**1.5**	**8.5**		**Benzene**	**1.2**	**8.0**
Monossido	**12.5**	**74**		**Cicloesano**	**1.3**	**8.0**
Idrogeno	**4.0**	**75**		**Dietiletere**	**1.85**	**48**
Metano	**5.0**	**15**		**Etere acetico**	**2.2**	**11.4**
Gas Naturale	**3.8-6.5**	**13-17**		**Alcol etilico**	**3.3**	**19**
Propano	**2.2**	**9.5**		**Ossido di etilene**	**3.0**	**100**
				Alcol metilico	**7.3**	**36**
				n-Ottano	**1.0**	**3.2**
				Acquaragia minerale	**1.1**	**6.0**
				Xilolo	**1.1**	**7.0**

Concentrazione (ppm)	Monossido di Carbonio	Tempo (ore)
50	Livello di esposizione consentito	8
200	Leggero mal di testa, sensazione di disagio	3

PUNTO DI INFIAMMABILITA' DI ALCUNE SOSTANZE

	Caratteristiche	Esempi
Sostanze estremamente infiammabili	punto infiammabilità <0°C punto di ebollizione <35°C	etere etilico etere di petrolio 30/60
	punto infiammabilità <0°C punto di ebollizione <35°C	etere di petrolio 60/70, esano, carbonio solfuro, etere isopropilico, acetone, cicloesano, benzene, THF
Sostanze facilmente infiammabili	autoinfiammabili	metalli piroforici, fosforo bianco, metalli - alchili
	solidi infiammabili	zolfo, fosforo rosso, polveri metalliche stabilizzate
	punto infiammabilità <21°C (i vapori possono produrre esplosioni)	metanolo, etanolo, ter-butanolo, ottano, alcole amilico terziario, diossano, toluene
	gas infiammabilità in aria alla temperatura ambiente	idrocarburi leggeri, idrogeno, acido solforico, ossido di etilene
	sostanze che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili	metalli alcalini e alcalino terrosi, metalli in polvere non stabilizzata, idruri, carburi, fosfuri, alcossidi, metalli - alchili, sodioammide
Sostanze infiammabili	punto infiammabilità 21-55 °C	n - propanolo, xileni, n - butanolo, ragia, ragia minerale, acido acetico

(Fonte: Dizionario di Chimica Cappelli)

Possibilità di intossicazione

% del volume	Ossigeno
19,5	Minimo livello d'Ossigeno consentito
15 ... 19	Diminuita capacità di lavorare strenuamente. Può indurre leggeri sintomi in persone con problemi circolatori, cardiaci, polmonari.
12 ... 15	Aumenta lo sforzo per la respirazione, aumenta il battito cardiaco, problemi di coordinazione, percezione, discernimento.
10 ... 12	La velocità e la profondità di respirazione aumentano ulteriormente, scarso discernimento, labbra blu.
8 ... 10	Incapacità di ragionamento, debolezza, incoscienza, faccia pallida, labbra blu, nausea e vomito.
6 ... 8	8 minuti - 100% fatale; 6 minuti 50% fatale; 4-5 minuti - ricovero con cura.
4 ... 6	Coma in 40 secondi, convulsioni, arresto respiratorio, **morte**.

Alcuni pericoli di intossicazione derivano dalla formazione di monossido di carbonio (CO), prodotto da combustioni di composti di carbonio, quando queste avvengono in presenza di insufficiente aerazione. La progressiva concentrazione in un ambiente di CO provoca sensazioni che sono, inizialmente, facilmente confondibili con altre relative a sintomatologie più ricorrenti ma meno pericolose (mal di testa, nausea, stanchezza, ecc.) Questa situazione causa l'innalzamento nel sangue del livello di CO che si fissa all'emoglobina causando conseguentemente una perdita graduale della capacità di trasportare ossigeno alle fibre muscolari ed al sistema nervoso. Quindi se i primi allarmi che il nostro corpo avverte sono per qualsiasi ragione ignorati, si passa inevitabilmente ad un livello più pericoloso che può portare a gravissime conseguenze (danni irreversibili al cervello, ecc.). La gravità dell'avvelenamento è in funzione della concentrazione di CO nell'aria e del tempo di esposizione ad essa. Un esempio di tali legami è fornito in tabella, dove vengono riportate una serie di dati relative alla concentrazione in PPM (parti per milione) di CO nell'aria ed alla relativa pericolosità per l'essere umano.

CARATTERISTICHE DI ALCUNE SOSTANZE INFIAMMABILI ½

SOSTANZA	LIMITI DI IFIAMMABILITA'		PUNTO DI INFIAMMABILITA' C°	TEMPERATURA DI ACCENSIONE C°
	INFERIORE	SUPERIORE		
acetilene	2,5	81		
acetone	2,6	12,8	-20	538
acido acetico	4,0	1,6	43	524
acido solforico	4,3	45		260
alcole butilico n	1,7	1,8	29	365
alcole etilico	3,3	19	13	423
alcole metilico	6,0	36		446
alcole propilico n	2,5	13,5	22	404
benzene	1,4	8	-17	452
butano	1,9	8,5		405
carbonio ossido	12,5			651
carbonio solfuro	1,3	44	-30	100
diossano	2,0	22	12	366
esano	1,1	7,5	-30	261
etano	3,0	12,5		515
etere etilico	1,9	48	-45	180
etere isopropilico	1,4	21	-28	443
etere di petrolio 30/60	cal	ca8	-57	
etere di petrolio 60/70	cal	ca8	-32	
etilene	3,1	32		450
idrazina	4,7	100	38	
idrogeno	4,0	75		585
metano	5,0	15		537
ossido di etilene	3,0	100	-18	429
ossido di propilene	2,1	21,5	-37	
piridina	1,8	12,4	8	543
propano	2,2	4,5		466
propilene	2,4	10,3		927
toluene	1,2	7,1	4	536
xilene o	1,0	6	32	464
xilene m	1,1	7	29	528
xilene p	1,1	7	27	529

concentrazione (ppm)	Acido Solfidrico
0,15	Minimo odore percettibile
4,6	Odore moderato, facilmente riconoscibile
10	Inizio irritazione degli occhi
27	Forte odore sgradevole, ma non intollerabile
100	Colpi di tosse, irritazioni degli occhi, perdita dell'olfatto dopo 2-5 minuti
200...300	Forte congiuntivite (infiammazione degli occhi) e irritazione dell'apparato respiratorio dopo un ora di esposizione. Olfatto perduto rapidamente.
500...700	Perdita di coscienza e POSSIBILE MORTE entro 30 minuti / 1 ora.
700...1000	Rapida perdita di coscienza, arresto respiratorio, morte
1000...2000	Immediata perdita di coscienza con rapido arresto respiratorio e morte in pochi minuti: la morte può avvenire anche se la persona viene immediatamente trasportata all'aria fresca.

Come individuare il pericolo
Incidenti in ambito lavorativo
Incidenti in ambito domestico

	CONCENTRAZIONE MORTALE		AVVELENAMENTO ACUTO		TEMPORANEO MALESSERE	
Durata inalazione	***da 5 a 10 minuti***		***30 a 60 minuti***		***30 a 60 minuti***	
Gas Tossico	**mg./l.**	**ppm**	**mg./l.**	**ppm**	**mg./l.**	**ppm**
Cloro	0,7	500	0,07	50	0,007	5
Acido Cloridrico	4,5	3.000	1,5	1.000	0,15	100
Acido Solfidrico	1,2	800	0,6	400	0,3	200
Acido Solforoso	8,0	3.000	1,2	400	0,3	100
Ammoniaca	3,0	5.000	1,5	2.500	0,15	250
Acido Fosfidrico	1,4	1.000	0,6	400	0,15	100
Arsenuro d'Idrogeno	1,0	300	0,2	60	0,06	20
Monossido di Carbonio	6,0	5.000	2,4	2.000	1,2	1.000
Diossido di Carbonio	165	90.000	90	30.000	55	30.000
Fosfene	0,2	50	0,1	25	0,004	1,0
Benzene	65	20.000	25	7.500	10	3.000
Cloroformio	125	25.000	75	15.000	25	5.000
Tetracloruro di Carbonio	350	50.000	175	25.000	70	10.000
Solfuro di Carbonio	6,0	2.000	3,0	1.000	1,5	500
Acido Cianidrico	0,2	200	0,1	100	0,05	50
Benzina	120	30.000	80	20.000	60	15.000
Acetilene	550	500.000	275	250.000	110	100.000
Etilene	110	950.000	920	800.000	575	500.000

Ogni anno molte famiglie sono colpite dagli effetti delle fughe di gas nelle abitazioni. Non è raro infatti sentire di abitazioni letteralmente esplose o di intere famiglie asfissiate durante il sonno dalle esalazioni di apparecchi utilizzatori non correttamente funzionanti.

Premesso che nulla è possibile contro episodi che abbiano la loro origine nella voluta trascuratezza o inosservanza delle norme di sicurezza o da atto distruttivo intenzionale, rimane il problema di scegliere strumenti adeguati per mettersi al riparo da disattenzioni, guasti o eventi imprevisti.

Le cause accidentali possono essere molteplici e altresì, per definizione, difficilmente prevedibili: disattenzione, errato uso degli apparecchi utilizzatori, scarsa manutenzione degli stessi, sono fattori che il rivelatore di gas può concorrere utilmente a combattere se costruito secondo la Norma, ben installato e mantenuto.

Dunque, situazioni di incidenti e pericolo possono essere determinate principalmente dal cattivo funzionamento degli apparecchi, dalla mancanza di manutenzione degli stessi, dalla disattenzione, da errate manovre degli utenti; esse possono essere imputabili altresì ad una percentuale non ben definita di cause accidentali.

Al fine di scegliere la posizione del Rivelatore è necessario conoscere l'origine della fuoriuscita del gas, il modo in cui è rilasciato ed il suo comportamento una volta rilasciato.

Le principali e più probabili sorgenti di fughe di gas in ambiente domestico sono le apparecchiature a gas e le connessioni tra apparecchiature e impianto fisso di distribuzione (per gas metano) o contenitore (per gas GPL) nel caso subiscano danneggiamenti a causa di spostamenti o altro.

Un'altra causa di rilascio di gas, che si verifica principalmente in corrispondenza dei fornelli, é lo spegnimento della fiamma dovuto anche alla fuoriuscita di liquidi dalle pentole, alle correnti d'aria ecc.

I sistemi di distribuzione fissi all'interno dell'edificio, nella ipotesi siano correttamente installati e verificati, sono usualmente a tenuta di gas fino a quando l'edificio si mantiene integro o le tubazioni non sono danneggiate da lavori, urti ecc.

Il gas potrebbe inoltre penetrare all'interno dell'edificio filtrando lungo le tubazioni o i condotti provenendo da una perdita dal tubo di distribuzione principale.

In questo caso il gas potrebbe essere rilasciato in ogni spazio sotterraneo o al piano terra dell'edificio a seconda del punto di fuga e della struttura sotterranea.

8.1 Comportamento del gas metano

In un ambiente tipo, il gas rilasciato tende a riempire tutto lo spazio al di sopra del livello della perdita.

La velocità di incremento della concentrazione di gas dipende dall'intensità del flusso, dal volume della stanza in cui tale rilascio si è verificato e dalla ventilazione presente.

Il gas metano, essendo un gas volatile, raggiunge quindi maggiori concentrazioni nei livelli più alti dell'ambiente quindi in prossimità del soffitto.

8.2 Comportamento del gas GPL

Il GPL, essendo più pesante dell'aria, tende a riempire il volume al di sotto del punto di rilascio, cosicché la massima concentrazione di esso si ha in prossimità del pavimento.

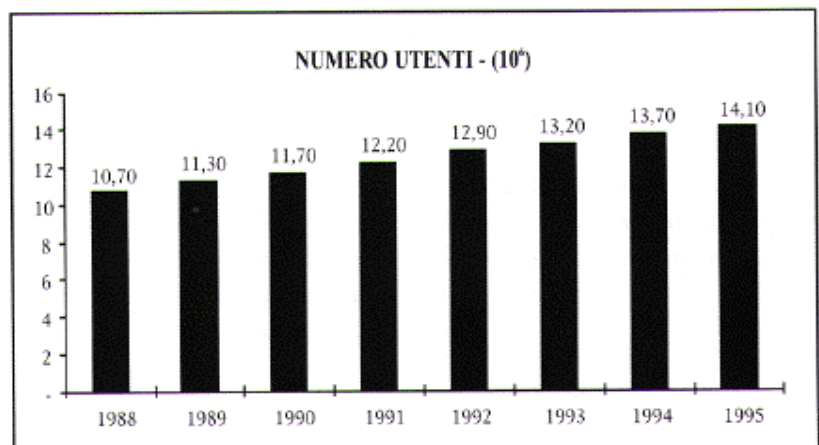
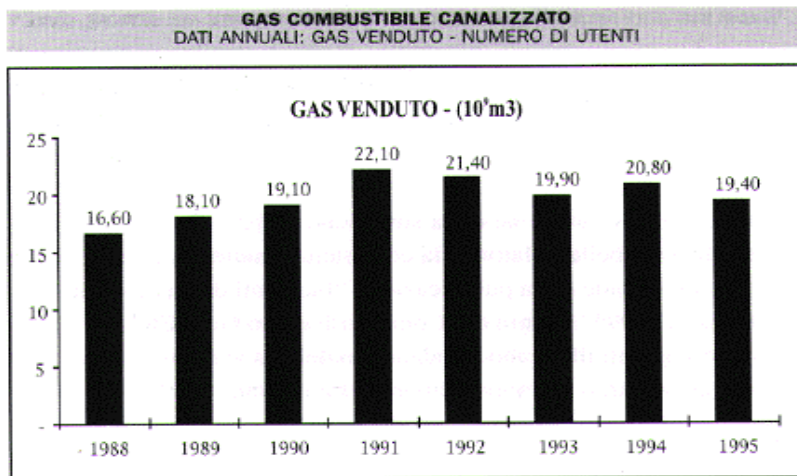
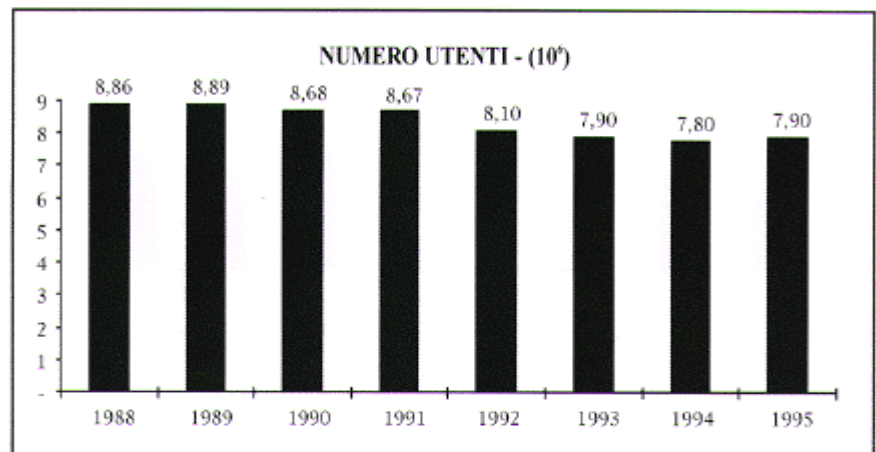
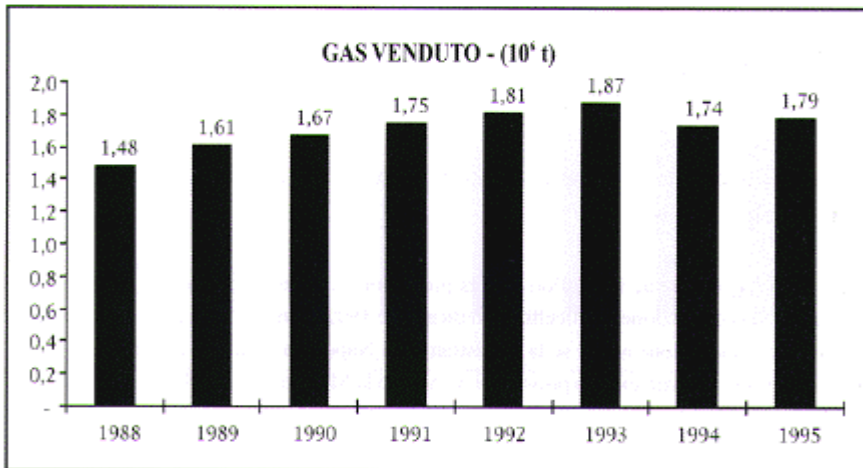
Anche in questo caso la concentrazione, nell'ambiente, aumenta in relazione al flusso del gas, al volume della stanza e alla ventilazione presente.

In generale ci sono tre principali pericoli causati dal gas: esplosione, avvelenamento, soffocamento (insufficienza di ossigeno). La Norma UNI-CEI-CIG 70028 in tal senso si occupa solo dei rischi di esplosione dei gas combustibili. Le condizioni nelle quali avviene la combustione sono variabili e dipendono dalla composizione del gas.

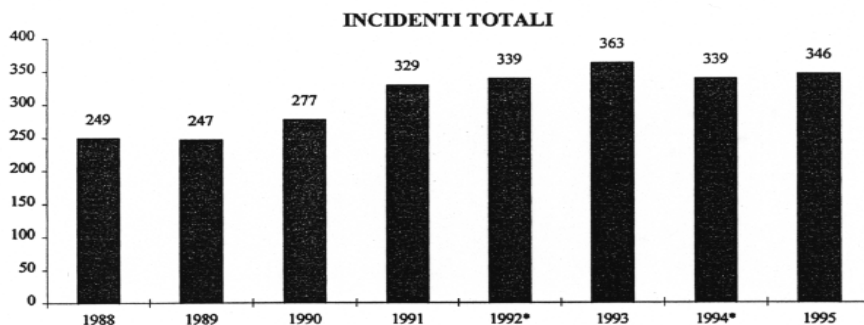
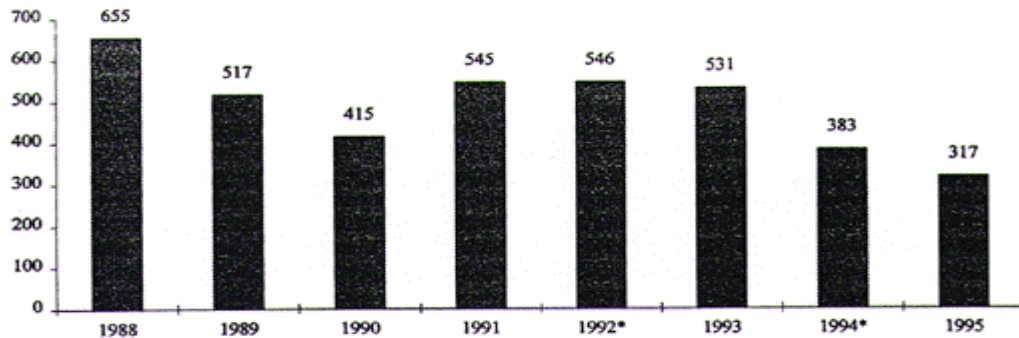
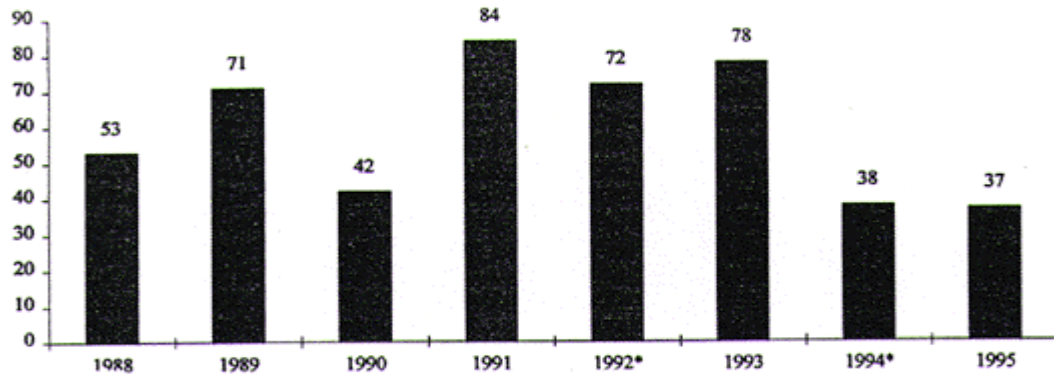
Quando la concentrazione di gas combustibile supera un particolare valore, il gas può bruciare o esplodere.

Per il gas naturale (metano) il valore sopracitato corrisponde a circa il 5% di gas in aria, mentre per il gas GPL tale valore è pari a circa il 2% di gas in aria.

Quadro statistico attuale

Le tabelle seguenti illustrano l'andamento del gas venduto e del numero di utenti nell'arco di tempo compreso tra il 1988 e il 1995.

Risulta altresì importante la distribuzione di gas GPL in bombole e piccoli serbatoi fissi. Le tabelle seguenti riportano i valori relativi al gas GPL venduto e indicano il numero di utenti.

3. Valori statistici relativi a incidenti e/o decessi da gas per uso civile

Valori statistici relativi a incidenti e/o decessi da gas canalizzato - METANO

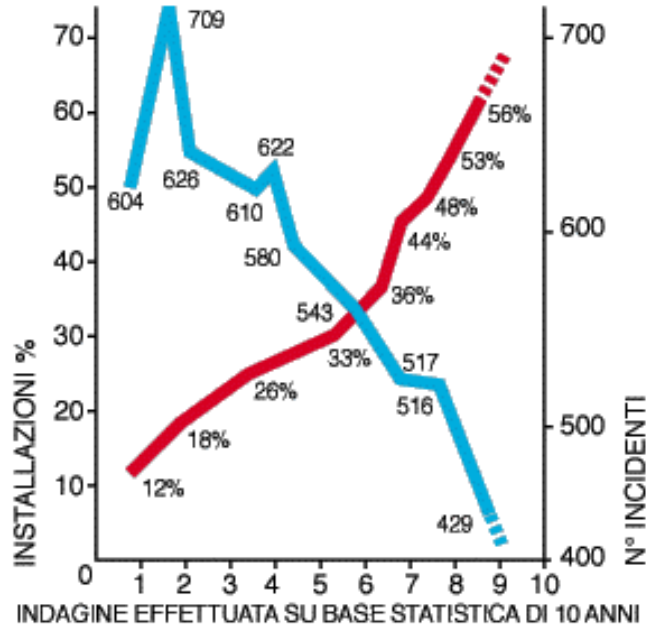
I dati e le tabelle riportate sono stati elaborati da un Gruppo di Lavoro a tale scopo creato dal CIG e formato dalle Associazioni delle Aziende del gas (Anig, Federgasacqua, Assogasliquidi), dai costruttori di Apparecchi e dispositivi (Anima), dalla Federazione Nazionale Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche (ANIE), dall'Istituto del Marchio di Qualità (IMQ) e dalla SNAM. Le fonti informative sono essenzialmente due, la stampa e le Aziende Distributrici.

Valori statistici relativi a incidenti e/o decessi da gas GPL

I dati e le tabelle riportate sono stati elaborati da un Gruppo di Lavoro a tale scopo creato dal CIG e formato dalle Associazioni delle Aziende del gas (Anig, Federgasacqua, Assogasliquidi), dai costruttori di Apparecchi e dispositivi (Anima), dalla Federazione Nazionale Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche (ANIE), dall'Istituto del Marchio di Qualità (IMQ) e dalla SNAM. Le fonti informative sono essenzialmente due, la stampa e le Aziende Distributrici.

* Dati provvisori

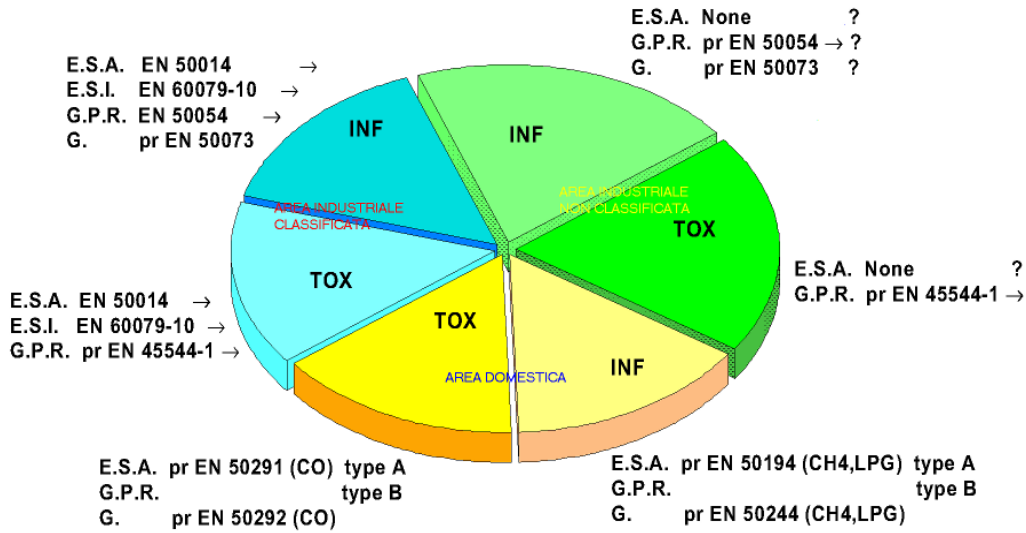
I dati relativi al 1992 e al 1994 sono ancora provvisori in quanto, in relazione all'incidente accaduto a Napoli , frazione Ponticelli, il 16 dicembre 1992, non si conosce il tipo di gas che ha provocato l'esplosione anche se la magistratura di Napoli ha concluso le indagini.

Anche i dati del 1994 rimangono provvisori, in quanto la Magistratura di Milano non ha ancora chiuso le indagini per chiarire le cause dell'esplosione verificatasi a Milano in Viale Monza.

N.B. I dati si riferiscono ad incidenti causati da incendio, esplosione, intossicazione ed asfissia

Una ricerca statistica effettuata in Giappone dimostra che un diffuso e corretto utilizzo di dispositivi di sicurezza contro le fughe di gas e la formazione di monossido di carbonio può contribuire a diminuire sensibilmente il numero degli incidenti domestici.

In questo paese, già da diversi anni, tali dispositivi vengono utilizzati anche per uso privato, con milioni di installazioni annue, che hanno portato ad una diminuzione degli incidenti di circa il 40%.

Prevenzione

QUADRO NORMATIVO

Normative references

EN 50014	1998	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - General requirements
EN 50015	1994	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Oil immersion 'o'
EN 50016	1995	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Pressurized apparatus 'p'
EN 50017	1994	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Powder filling 'q'
EN 50018	1994	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Flameproof enclosure 'd'
EN 50019	1994	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Increased safety 'e'
EN 50020	1994	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Intrinsic safety 'i'
EN 50028	1987	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Encapsulation 'm'
EN 50039	1980	Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Intrinsically safe electrical systems 'i'
IEC 60079	1994	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres
IEC 60079-10	1995	Part 10: Classification of hazardous areas (*harmonized as EN 60079-10:1996*)
IEC 60079-14	1996	Part 14: Electrical installation in hazardous areas (other than mines) (*harmonized as EN 60079-14:1997*)
ISO 2738	1987	Permeable sintered metal materials - Determination of density, oil content and open porosity
ISO 4003	1977	Permeable sintered metal materials - Determination of bubble test pore size
ISO 4022	1987	Permeable sintered metal materials - Determination of fluid permeability

Norme e Leggi in ambito domestico e in ambito industriale
Aspetto Legale del dopo incidente Ispezioni e sanzioni

5.1.3 Dicembre 1991 - Costituzione CLC TC 116

Con il documento CLC BT (Blx/SG) 431, il Bureau Tecnique del CENELEC decide di costituire il TC116 "Gas detectors" con lo scopo di definire con priorità su altre possibili attività una Norma per sensori di gas per uso domestico.

La Norma Inglese BS7348-1990, di recente pubblicazione, viene presa come documento base.

5.1.4 18 Dicembre 1992 - Costituzione CT 116 IT

Con lettera del presidente del CEI, di pari data, viene formalizzata la costituzione del CT116 Italiano corrispondente del TC116 CENELEC.

5.1.5 1 Febbraio 1993 - Ammissione al regime di CS IMQ

IMQ annuncia la decisione di ammettere al regime di Certificato con Sorveglianza i Rivelatori di gas per uso domestico secondo la Norma Inglese BS7348-1990. Il certificato si intende valido per i semplici Segnalatori, cioè per i rivelatori non dotati di funzione d'uscita per il comando di elettrovalvole di intercettazione del gas. - Nel corso del 1993 il CT116 Italiano ha modo di influire con notevole peso sullo sviluppo della Norma Europea presentando l'intero documento, fino al momento elaborato, al CLC/TC116.

5.1.6 27 Luglio 1994 - Circolare Min. n° 161892

Circolare del Ministero dell'Industria del Commercio e dell'artigianato n. 161892 sui requisiti indispensabili dei Rivelatori di gas ai fini di garantire il consumatore contro la presenza sul mercato di dispositivi inaffidabili.

5.1.7 20 Dicembre 1994 - Circolare Ministeriale n° 162473

Circolare del Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato n. 162473 sulle caratteristiche, per la commercializzazione, dei dispositivi Rivelatori di gas per uso domestico e similare. Detta Circolare ribadisce che la Norma UNI-CEI-CIG 70028 è una Normativa di prodotto ed approvata dal Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato ai sensi della Legge n. 1083/71 (Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile). La Circolare sottolinea tra l'altro che il costruttore deve provvedere a fornire, insieme con le istruzioni per l'uso, chiare

indicazioni sulle modalità di collegamento tra i componenti del dispositivo stesso (alimentatore, Rivelatore ed attuatore) e la parte relativa all'intercettazione del flusso del gas combustibile (per esempio elettrovalvola).

5.1.8 Decreto Ministeriale 26 Aprile `95 - Approvazione Norma UNI-CEI-CIG 70028

Con questo Decreto il Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato approva ufficialmente la Norma UNI-CEI-CIG 70028.

5.1.9 Indicazione Gazzetta Ufficiale n° 124 del 30 maggio `95

Indicazione di un ulteriore elenco di Norme tecniche valide ai sensi della Legge 6 dicembre 1971 n.° 1083, recante Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile. Viene sancita tra le varie Norme approvate ai sensi della Legge 1083/71 anche la presenza della Normativa UNI-CEI-CIG 70028.

5.1.10 Circolare 8 agosto `96 n° 162429

Il Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato, in attesa che Enti Normatori definiscano una specifica Norma sull'argomento, indica con la Circolare in oggetto caratteristiche e i criteri tecnici per la corretta installazione del dispositivo Rivelatore di gas. L'obiettivo della Circolare è quello di permettere una corretta applicazione della Legge 46/90 .

5.1.11 Lettera Ministero Industria 12 marzo `96 al CT 116

Invito alla diffusione e all'incentivazione all'uso del Rivelatore di gas.

6. Quadro Tecnico Normativo Europeo

In sede Europea sono in corso molti progetti normativi, tra questi hanno raggiunto una fase conclusiva il PrEN 50194 e il PrEN 50244. Il PrEN 50194 "Electrical apparatus for the detection of combustible gases in domestic premises" sarà a breve diffuso in inchiesta pubblica, questo significa che i Comitati Nazionali saranno ora chiamati ad esprimersi in merito all'approvazione del progetto. Se i voti dei Comitati Nazionali degli stati membri, "pesati" in sede comunitaria, secondo le procedure CENELEC, raggiungeranno il valore di consenso, il progetto diverrà a tutti gli effetti Norma Europea.

Analoga procedura sta seguendo il PrEN 50244 "Draft European Standard Guide for the selection, installation, use and maintenance of domestic combustible gas detectors". Quest'ultimo progetto ricopre una notevole importanza a livello italiano, considerato che attualmente non esiste un riferimento all'impianto e all'installazione del dispositivo se non nelle istruzioni fornite dal Costruttore. Riportiamo qui di seguito una tabella chiarificatrice dei lavori in corso in sede Europea:

EN 50194 Electrical apparatus for the detection of combustible gases in domestic premises al voto: disponibile presumibilmente entro il 1998. project 5391 Electrical apparatus for the detection of combustible gases in mobile homes, caravans and boats allo studio

EN 50244 Electrical apparatus for the selection, installation, use and maintenance of domestic combustible gas detectors al voto: disponibile presumibilmente entro il 1998

EN 50270 Electromagnetic compatibility: electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases, toxic gases oxygen or breath alcohol in approntamento con il TC 31/9

EN 50271 Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases, toxic gases or oxygen - Requirements and tests for the detectors using software and digital techonologies in approntamento con il TC 31/9 .project 5391 Electrical apparatus for the detection of carbon monoxides in domestic premises allo studio

La Norma Sperimentale UNI-CEI-CIG 70028 si applica a rivelatori di gas naturale e GPL destinati ad ambienti domestici e similari per funzionamento continuo ed installati in posizione fissa.

La buona regola

Il riferimento alla Norma UNI-CEI-CIG 70028 è fondamentale nell'ottica del rispetto della regola dell'arte e dell'innalzamento del livello di sicurezza. I Rivelatori di gas conformi ai requisiti richiesti dalla Normativa Tecnica si distinguono per qualità e sicurezza; affidatevi quindi a Costruttori seri e diffidate di produttori non bene identificabili.

La conformità del dispositivo è dimostrata in due modi, o attraverso dichiarazioni di conformità rilasciate direttamente dal costruttore, o attraverso il marchio di qualità IMQ.

Per quanto riguarda la Certificazione del prodotto, l'Istituto del Marchio di Qualità IMQ, ha ammesso il dispositivo al regime del certificato di sorveglianza già a partire dal febbraio del 1993. Il regime del certificato di sorveglianza si applica nel caso in cui non esista una Norma italiana specifica sull'argomento, e prevede anche un controllo periodico sulla produzione; il riferimento preso era la Norma BS 7348/90 il cui campo di applicazione era riferito ai soli segnalatori.

Poco dopo la pubblicazione della Norma UNI-CEI-CIG 70028 e più precisamente a partire dal giugno `95 i rivelatori di gas sono stati ammessi al regime ordinario del marchio IMQ-UNI-CIG. Per i soli segnalatori permane comunque la possibilità dell'ammissione al regime del certificato di sorveglianza.

Chi utilizza o tratta Rivelatori di gas deve prestare particolare attenzione alle dichiarazioni di conformità alla Norma UNI-CEI-CIG 70028 che accompagnano prodotti di marche poco note, controllando la loro chiarezza e precisione, sia per il modo in cui sono presentate e sia per gli aspetti tecnici contenuti. La legge 46/90 (Norme per la sicurezza degli impianti) prescrive che tutti i lavori di realizzazione, rifacimento e ampliamento degli impianti tecnici devono essere effettuati solo da installatori provvisti delle necessarie qualifiche professionali.

Costoro, dopo avere effettuato il lavoro, devono rilasciare una dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte. Per questo, se il commerciante si assume anche l'incarico di effettuare l'installazione, deve affidare il lavoro solo a dei veri professionisti ed evitare di eseguirlo personalmente a meno che non sia egli stesso un installatore qualificato.

Nel caso dei rivelatori di gas, l'installatore firmerà la dichiarazione di conformità per le attività svolte nel suo ambito di competenza (elettricista o installatore di impianti a gas). Bisogna diffidare poi da chi propone dispositivi atti a segnalare la presenza nell'ambiente di più gas contemporaneamente; lo stesso Ministero dell'Industria si è pronunciato sull'argomento con la Circolare n° 161892 del 27 Luglio `94 escludendo categoricamente questa possibilità.

Un ultimo consiglio all'utente finale: tenuto conto che i tempi di risposta e le concentrazioni a cui il Rivelatore di gas è chiamato ad intervenire sono frutto di attenti e scrupolosi studi, il consiglio è quello di non improvvisarsi assolutamente nello sperimentarne l'intervento in loco.

Oltre ai consigli precedenti, che sono validi per tutti gli utenti del gas, chi usa il gas in bombole deve tener presente che:

1. la sostituzione di una bombola è una operazione delicata, che va effettuata solo da personale competente;
2. le bombole non devono essere tenute in locali ubicati sotto il livello stradale e vanno protette dal sole e da altre fonti di calore;
3. in un locale di volume minore di 20 m^3 è vietato installare piu' di una bombola da 15 kg;
4. se il volume supera i 20 m^3 si possono installare al massimo 2 bombole, per un contenuto complessivo fino a 30 kg nei locali che non superano 50 m^3, e fino a 40 kg nei locali che superano 50 m^3;

in casa, nei garage e nei ripostigli è vietato tenere bombole non allacciate, vuote o anche parzialmente piene.

Bombole

Sulla materia si applicano le disposizioni della circolare ministeriale 78 del 1967 e della nuova norma UNI 7131 del gennaio 1999, che a causa dei diritti di proprietà dell'UNI non possono essere trascritte, ma solo acquistate presso l'UNI stesso.

Comunque, la norma UNI 7131 , riprendendo ed ampliando le prescrizioni della vecchia circolare ministeriale, richiede che una bombola singola:
- possa essere installata sia all'aperto (anche balcone o terrazza), sia al chiuso;
- nel caso la bombola sia all'aperto, dovrà essere protetta dall'eccessivo riscaldamento (in pratica deve essere riparata dall'irraggiamento solare diretto) ;

Serbatoio

Se l'impianto é alimentato da un serbatoio di gas, questo deve essere controllato dai Vigili del Fuoco sia prima di essere realizzato (parere sul progetto) ed anche dopo (sopralluogo per rilascio del certificato di prevenzione

incendi). Sarà quindi sufficiente verificare che sia stato rilasciato il certificato di prevenzione incendi oppure, in attesa della visita da parte dei Vigili del Fuoco, che l'installatore abbia firmato una *dichiarazione di conformità* dell'installazione del serbatoio alle normative di sicurezza vigenti.

Tubi del gas

Collegamento da bombole

Il collegamento tra la bombola e l'apparecchio utilizzatore (ad esempio cucina a gas) deve avvenire nel seguente modo:
1. alla bombola è collegato il regolatore di pressione;
2. al regolatore di pressione è collegata unatubo flessibile flessibile;
3. il tubo flessibile flessibile è collegata, con l'uso di fascette, al tubo rigido;
4. il tubo rigido attraversa il muro all'interno di un controtubo il cui diametro sia circa 1 cm maggiore di quello del tubo del gas. Lo spazio vuoto tra i due tubi deve essere sigillata dalla parte interna;
5. il tubo rigido può essere posto in vista o sottotraccia (almeno 2 cm) . In ogni caso, termina con un rubinetto;
6. caso di utilizzatore mobile (cucina a gas): a valle del rubinetto, al tubo rigido è collegato un tubo flessibile mediante l'uso di una fascetta. Sempre tramite fascetta, il tubo flessibile è collegato all'utilizzatore mobile;
7. caso di utilizzatore fisso (caldaia, scaldabagno): a valle del rubinetto un tubo rigido è collegato all'utilizzatore fisso.

I tubi flessibili devono essere sostituiti ogni 5 anni.

L'apparecchio utilizzatore

La sicurezza dell'apparecchio é legata a due aspetti: la sua corretta costruzione e l'effettiva funzionalità delle aperture di ventilazione e dei tubi di scarico dei fumi. Controllare se l'apparecchio utilizzatore é conforme alle norme di sicurezza é facile: infatti basta controllare se é presente la marcatura CE, cioé il simbolo che indica la conformità alla direttiva europea sugli apparecchi a gas. Purtroppo, questo requisito é obbligatorio in Italia solo dal 1996, e pertanto per gli apparecchi venduti precedentemente la verifica di sicurezza non é possibile se non a tecnici specializzati. Per quanto riguarda la corretta realizzazione delle aperture di ventilazione, esistono dei valori minimi da rispettare, pubblicati sulla norma UNI CIG 7129. In particolare, le aperture di ventilazione devono essere proporzionali alla potenza dei bruciatori. L'apertura minima richiesta é pari a 150 cm2, ma il suo valore deve essere verificato a seconda del tipo di apparecchio.

Per quanto riguarda la verifica dei canali da fumo e dei camini, esiste una recente norma UNI CIG (la 10738) che spiega come svolgere le operazioni di controllo. In particolare, la *UNI CIG 10738 - impianti alimentati a gas combustibile per uso*
domestico preesistenti alla data del 13 marzo 1990. Linee guida per la verifica delle caretteritiche funzionali, prevede che:

6.1 apparecchi di cottura

Gli appartecchi di cottura dei cibi devono scaricare i prodotti della combustione in apposite cappe che comunque devono essere collegate a condotti specificamente dedicati, oppure scaricare direttamente all'esterno (a parete). Nei condotti dove scaricano le cappe delgli apparecchi di cottura non è consentito convogliare lo scarico di qualsiasi altro apparecchio. In alternativa allo scarico per mezzo della cappa è consentito adottare uno dei requisiti specificati in 5.3, che recita:

5.3

Nei locali in cui sono installati solo apparecchi di cottura privi della cappa per lo scarico dei prodotti della combustione (punto 6.1), l'aerazione del locale si ritiene soddisfatta in presenza di almeno uno dei seguenti requisiti:

5.3.1

un elettroventilatore (estrattore) applicato alla parete esterna o alla finestra, oppure collegato ad un apposito condotto di scarico verso l'esterno, da mettere in funzione durante tuto il tempo di funzionamento dell'apparecchio di cottura. In questo caso devono essere rispettate le seguenti condizioni:
- il ventilatore non può tassativamente essere collegato a canne fumarie destinate allo scarico di apparecchi diversi da quelli di cottura, quali caldaie, scaldabagni e stufe, anche se installati su altri piani;
- nel locale non deve esserci alcun condotto di scarico funzionante o fuori servizio, a meno che non sia tappato o

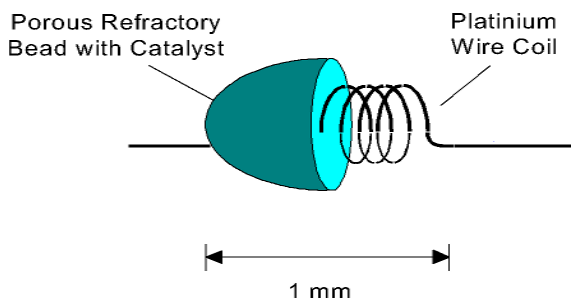
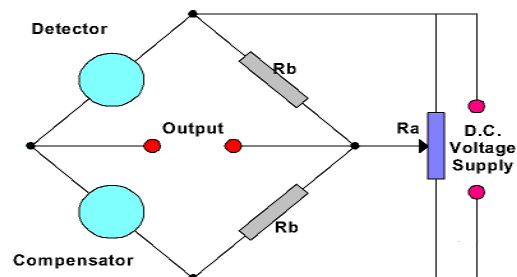
sigillato;
- l'elettroventilatore deve avere una portata d'aria di almeno 2 m3/h ogni 2000 kcal/h di portata installata;
oppure mediante;

5.3.2
un apposito foro, verso l'esterno, nella parte alta della parete o dell'infisso con una superficie netta non minore di 100 cm2. Tale foro non concorre al calcolo della superficie di ventilazione prevista al punto 4.1.
Tuttavia l'apertura di ventilazione di cui al punto 4.1 può essere coincidente con quella di aerazione sopradescritta (con esclusione degli impianti alimentati a GPL, appendice D), in tale caso l'apertura unica deve risultare ubicata necessariamente nella parte alta del locale ed avere una superficie netta non minore di 250 cm2.

Nell'appendice D sono riportati alcuni esempi riferitri alle superfici di aerazione e di ventilazione dei locali contenenti solo apparecchi di cottura.

Un esempio di verifica :
Consideriamo un locale cucina in cui si intenda verificare la ventilazione: se il locale ha un volume maggiore di 20 m3, sono presenti finestre apribili sull'esterno, l'apparecchio é dotato di un dispositivo di controllo fiamma, l'apparecchio non supera gli 11,6 kW (10.000 kcal/h), ed infine non esistono altri apparecchi a gas nel locale, il locale può essere considerato adeguato alla norma..

QUADRO DEI PRODOTTI

Gas da rilevare	Tecnologia dei sensori
Gas Infiammabili	• catalitici • termoconduttivi • infrarosso • infrarosso a cammino aperto • semiconduttore • elettrochimici • a ionizzazione di fiamma (FID) • ad analisi della temperatura di fiamma (FTA)
Gas Tossici	• elettrochimici • semiconduttore • infrarosso
Ossigeno	• elettrochimici
Gas della combustione incompleta	• infrarosso • catalitici speciali
Biogas	• termoconduttivi • catalitici • elettrochimici

Schematic drawing of a catalytic bead

Suggested Operating Circuit

(doc. City Technology)

PROBLEMATICHE INSTALLATIVE

AREA DI COPERTURA

E' difficoltoso affrontare con precisione una tabella tipo per la copertura dei vari sensori, le varianti in gioco sono molte (tipo di gas, tipo di ambiente, ventilazione e riscaldamento), comunque daremo una tabella di riferimento per avere quanto meno un punto di partenza dal quale analizzare la copertura ideale.

AREA DI COPERTURA ESPRESSA IN METRI QUADRI

	Aree regolari (magazzeni, uffici ecc.)		Aree irregolari (corridoi, gallerie ecc.)	
	Gas leggero	Gas pesante	Gas leggero	Gas pesante
Cella elettrochimica	120 - 300	120 - 300	60 - 150	60 - 150
Catalitico	75 - 100	50 - 75	50 - 75	25 - 50
Catalitico professionale	100 - 300	75 - 100	50 - 150	50 -75
Semiconduttore	100	100	75	75

Livello di protezione e progetto e tipo di esecuzione

8.5 Criteri generali di installazione

Il Rivelatore non deve essere installato:

- in uno spazio chiuso (ad esempio in un mobile o dietro un tendaggio);

- direttamente sopra un lavandino;

- vicino ad una porta o ad una finestra;

- vicino ad un ventilatore estrattore d'aria;

- in una zona dove la temperatura è al di fuori dei limiti previsti dal costruttore;

- dove sporcizia e polvere possono intasare il sensore;

- in zone umide.

8.6 L'Elettrovalvola

Il segnale in uscita del Rivelatore può essere utilizzato per azionare una valvola di intercettazione posta sulla tubazione di arrivo del gas. Le elettrovalvole devono essere costruite a regola d'arte e avere caratteristiche idonee per il collegamento con il Rivelatore considerato. Tali elettrovalvole, come prescritto dalla Norma UNI-CEI-CIG 70028, devono richiedere un'azione manuale di riarmo verso la posizione di aperto. Le elettrovalvole collegate al Rivelatore di gas devono essere installate immediatamente a valle dal punto di ingresso della conduttura del gas nell'ambiente controllato, o all'esterno e quindi adeguatamente protette dagli agenti atmosferici. L'installazione dell'elettrovalvola non deve pregiudicare il corretto funzionamento degli apparecchi utilizzatori a gas presenti nell'impianto.

9. Correlazione con apparecchi utilizzatori

Ricordiamo che l'utilizzo di apparecchi sicuri è fondamentale e che dal 1° gennaio 1996 gli apparecchi a gas, caldaie, scaldabagni, cucine, stufe, ecc. devono essere marcati con il simbolo CE, accompagnato dal codice dell'ente notificato che ha provveduto all'esame di tipo e al controllo della produzione (il codice IMQ è 0051). Questo simbolo attesta che il prodotto è costruito nel rispetto delle Norme di sicurezza.

Oltre alla scelta di un apparecchio sicuro e che deve essere usato e mantenuto correttamente, la sicurezza si raggiunge ponendo la massima attenzione all'esecuzione dell'impianto, alla ventilazione dei locali ed allo scarico dei fumi.

9.1 Caldaie

La possibilità di fughe di gas combustibile è legata alla sola connessione con l'apparecchiatura in quanto quest'ultima è già equipaggiata con mezzi di intercettazione di gas in assenza di fiamma. Gli apparecchi costruiti per l'installazione all'esterno degli edifici devono essere protetti contro gli agenti atmosferici e installati secondo le istruzioni del costruttore. Ricordiamo che anche osservando le prescrizioni di ventilazione e scarico dei fumi, vi sono dei locali nei quali questi apparecchi non possono essere installati, per esempio vani chiusi e bagni (vedere Norme UNI-CIG).

9.2 Cucine

Dal 1 gennaio 1996 tutti gli apparecchi di cottura a gas in circolazione nel mercato comunitario devono essere marcati con il simbolo CE, che attesta la conformità dell'apparecchio alle Normative di sicurezza armonizzate nell'ambito dell'Unione Europea. La garanzia della sicurezza rispetto al pericolo di rilascio di gas combustibili nell'ambiente, dove l'apparecchio è installato, deve essere considerata a tre livelli

9.2.1 La sicurezza nella costruzione dell'apparecchio

Gli apparecchi di cottura a gas marcati CE sono dotati di accorgimenti costruttivi sperimentati che garantiscono la massima affidabilità sulla produzione; essi vengono inoltre collaudati in fabbrica al 100% rispetto alla tenuta gas.

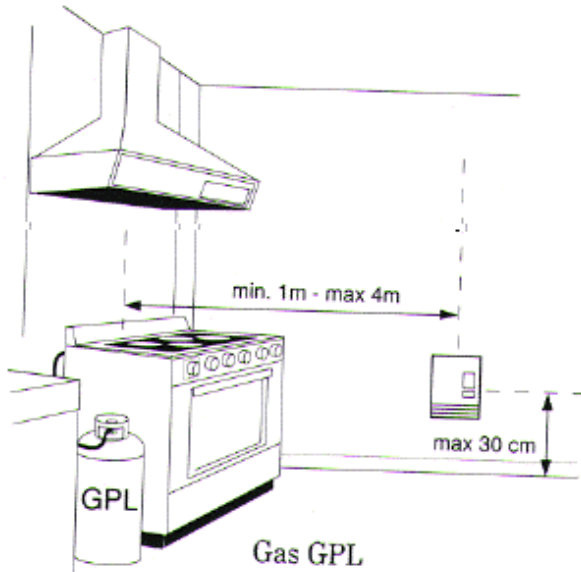
9.2.2 La sicurezza nel collegamento all'alimentazione

Il collegamento all'alimentazione gas deve essere effettuato solo da tecnici addestrati seguendo i dettami dalle Normative di installazione in vigore (UNI 7129). In particolare gli apparecchi da incasso devono essere raccordati alla rete solo per mezzo di tubi rigidi in rame o di tubi flessibili in acciaio inox a parete continua. Per le cucine a posa libera, invece, è possibile utilizzare tubi flessibili in gomma, a patto che essi siano accessibili per periodici controlli. Ricordiamo che questi tubi devono essere sostituiti entro la data di scadenza impressa sul tubo stesso. Una volta completata l'installazione, il tecnico deve controllare la tenuta dell'insieme tubo-raccordo, ad esempio con un apparecchio Rivelatore di gas.

9.2.3 La sicurezza nell'uso

Un uso improprio o disattento dell'apparecchio può causare l'uscita di gas e l'accumulo nell'ambiente; ad esempio, lo spegnimento accidentale della fiamma con rubinetto aperto permette al gas di uscire liberamente nell'ambiente, a meno che un dispositivo di sicurezza non intervenga ad interromperne il flusso. Gli apparecchi dotati di termocoppie e valvole sui rubinetti realizzano un elevatissimo grado di sicurezza anche rispetto a questo pericolo: la termocoppia, infatti, è un elemento sensibile al calore generato dalla fiamma; in caso di spegnimento della fiamma, la termocoppia si raffredda rapidamente ed interrompe il flusso di gas in un tempo molto breve (la Norma richiede meno di 9O secondi per i piani di cottura, 60 secondi per i forni). Questo dispositivo, inoltre, è di tipo "fail-safe": in caso di rottura, cioè, impedisce comunque il funzionamento dell'apparecchio, rendendo necessario l'intervento di un tecnico. In conclusione, un apparecchio di cottura a gas dotato di termocoppie e valvole di sicurezza offre la tranquillità della sicurezza in ogni possibile situazione d'uso. La massima attenzione, invece, deve essere posta nella fase di installazione dell’apparecchio e nella successiva sorveglianza e manutenzione dell’allacciamento all’alimentazione GAS.

9.2.4 Posizionamento del Rivelatore di gas Naturale

Il Rivelatore di gas deve essere installato nei locali dove potrebbe verificarsi la fuga di gas. Generalmente uno di questi locali é la cucina, a causa del presenza dei fornelli di cottura e di altre apparecchiature a gas. Il comportamento del gas mostra che esso tende a salire e a riempire tutto il volume al di sopra del livello del rilascio. Il Rivelatore di gas deve essere installato al di sopra del livello della possibile fuga di gas a circa 30 cm dal soffitto, in una posizione in cui i movimenti dell'aria non siano impediti. Il suo posizionamento non deve essere troppo vicino alle aperture o ai condotti di ventilazione poiché il flusso d'aria nei loro pressi può essere intenso e diminuire localmente la concentrazione del gas. Da ultimo, non deve essere installato al di sopra o presso le apparecchiature a gas poiché piccoli rilasci di gas possono avvenire all'atto dell'accensione causando falsi allarmi. Particolare attenzione dovrebbe essere data poi ai fornelli, poiché il vapore generato dalla cottura, potrebbe determinare falsi allarmi o al contrario inibire il funzionamento del Rivelatore di gas a causa dell'accumulo di grasso o altro.

9.2.5 Posizionamento del Rivelatore di gas GPL

Anche il Rivelatore di gas GPL deve essere installato nella stanza in cui é sistemata l'apparecchiatura usata più di frequente e dove é più probabile che avvenga una perdita. Nella maggior parte degli ambienti domestici, come detto, questa stanza è la cucina a causa della presenza di un fornello di cottura ed eventualmente altre apparecchiature. I rilasci nei locali caldaia sono meno probabili; in generale, le caldaie sono apparecchiature fisse e sono equipaggiate con mezzi di intercettazione del gas in assenza di fiamma. I rilasci di gas dalle connessioni ai contenitori possono avvenire solo per brevi periodi durante il cambio delle bombole. Il Rivelatore di gas deve essere montato su una parete liscia ad una altezza sul pavimento di circa 30 cm e ad una distanza di non più di 4 m dalla apparecchiatura più usata. Il sito deve essere protetto dagli urti e dai getti d'acqua durante le normali operazioni, quali, ad esempio, quelle di pulizia.

PRECAUZIONI E NORME DI SICUREZZA NELL'UTILIZZO DI LIQUIDI CRIOGENICI

PREMESSA

I pericoli connessi all'utilizzo di gas liquefatti inerti come AZOTO e ARGON sono legati a due importanti proprietà: A) sono estremamente freddi B) quantità assai piccole di liquido si trasformano in volumi assai grandi . Questo discorso vale anche per i gas liquefatti tossici, nocivi, infiammabili o esplosivi, ma saranno necessarie altre precauzioni aggiuntive.

NORME DI SICUREZZA

1. Evitare il contatto

Maneggiare sempre i liquidi con la massima cautela. Dal momento che la loro temperatura è estremamente bassa producono sulla cute un effetto simile ad una ustione. Versati su una superficie, tendono a coprirla completamente ed in ogni anfratto. I tessuti altamente sensibili (es. occhi) devono essere particolarmente protetti.Tenersi sempre a distanza sicura da un liquido che bolle e schizza e dal gas da esso emanato. Ciò avviene sempre quando si riempie un recipiente caldo, oppure quando si inseriscono degli oggetti nel liquido. Eseguire sempre queste operazioni LENTAMENTE per minimizzare ebollizione e schizzi. Evitare sempre il contatto di qualsiasi parte del corpo non protetta con tubazioni o recipienti non isolati contenenti gas atmosferici liquefatti: il metallo estremamente freddo può infatti aderire saldamente alla pelle e lacerarla. Usare delle tenaglie per estrarre oggetti immersi nel liquido.

2. Indossare gli indumenti protettivi

Proteggere gli occhi con una visiera od occhiali di protezione (gli occhiali di sicurezza non muniti di ripari laterali non garantiscono una protezione adeguata). Portare sempre dei guanti per maneggiare qualsiasi oggetto che è o possa essere stato in contatto con il liquido. I guanti dovranno calzare in maniera larga in modo che possano essere gettati via rapidamente, qualora si versasse o schizzasse del liquido dentro di essi. Quando si maneggiano dei liquidi in contenitori aperti, per aver cura di non versarli dentro le calzature, indossare sempre i pantaloni all'esterno delle calzature.

3. Ventilazione adeguata

Anche piccole quantità di liquido possono sviluppare grandi volumi di gas, per eliminare ogni pericolo di asfissia è necessario maneggiare i gas atmosferici liquefatti in ambienti sempre ben ventilati. Si ricorda che qualora la concentrazione di ossigeno cali sotto il 16% circa, è possibile che una persona perda i sensi senza alcun sintomo premonitore. Il vapore nebuloso che si sviluppa quando un gas atmosferico liquefatto viene esposto all'aria è costituito da umidità condensata, in quanto il gas stesso è incolore.

LE ATTREZZATURE

Attenersi sempre alle procedure prescritte dal costruttore per l'impiego e la manutenzione delle attrezzature. Chiunque lavori con questi liquidi dovrà essere opportunamente addestrato. Le attrezzature non devono mai essere manomesse o modificate senza l'intervento di un tecnico esperto.

1. I contenitori

Usare soltanto contenitori studiati appositamente per contenere gas liquefatti evitando di riempirli troppo velocemente quando la loro temperatura sia troppo elevata. Occorre comunque che tutti i contenitori siano di tipo aperto oppure che siano protetti da uno sfiato od altro dispositivo di sicurezza che permetta lo scarico di gas. Quando si usa uno speciale tappo distributore a pressione con sfiatatoio, oppure un tubo di sfiato, come nel caso di piccoli contenitori portatili, controllare lo sfiato ad intervalli regolari per accertarsi che non sia ostruito dall'umidità atmosferica ghiacciata. I grandi recipienti di deposito non aperti devono essere muniti di dispositivi di limitazione della pressione. Utilizzare solo i tappi forniti con i contenitori. Non tappare mai contenitori di piccole dimensioni, bensì coprirli quando non sono in uso per proteggere lo sfiato dall'umidità. Riempire i contenitori soltanto con i liquidi che essi sono destinati a contenere.

2. Attrezzature di travaso

Usare un imbuto ogniqualvolta si versi gas liquefatto in un vaso di Dewar o altro contenitore di piccole dimensioni. Quando risulta pericoloso o scomodo inclinare il contenitore, usare un tubo di travaso per estrarre il liquido. Immergere a fondo il tubo di travaso nel liquido, fino a che il materiale di guarnizione, o il tappo sul tubo di travaso formi una tenuta con il collo del contenitore. L'evaporazione normale produce di solito una pressione adeguata per l'estrazione del liquido. Se si vuole ottenere una estrazione continua, il contenitore può essere pressurizzato con il gas corrispondente al prodotto liquido, oppure con un altro gas inerte esente da olio. Non usare una pressione più elevata di quanto sia appena sufficiente per l'estrazione del liquido.

3. Serbatoi di deposito

Assicurarsi che soltanto il personale autorizzato acceda ai serbatoi di deposito dei liquidi. E' buona norma che tutte le operazioni ai serbatoi siano condotte da almeno due operatori. Anche se il fornitore è proprietario dei serbatoi, è essenziale che l'utilizzatore abbia una conoscenza perfetta di ogni aspetto dell'impiego di questo impianto, ed in particolare dell'esatta sistemazione delle valvole e degli interruttori da usare qualora occorresse chiudere completamente i serbatoi in caso di emergenza.

NORME DI PRONTO SOCCORSO

1. Ustioni da liquidi freddi

In caso di contatto con la cute o con gli occhi di uno qualsiasi dei gas liquefatti, bagnare immediatamente la parte del corpo interessata con abbondanti quantità di acqua non riscaldata ed applicare quindi delle compresse fredde. Se sulla cute si formano vesciche o vi sia stato il pericolo di contatti con gli occhi, condurre immediatamente il paziente da un medico per il trattamento del caso.

2. Asfissia

Se una persona comincia a vacillare oppure perde i sensi mentre lavora con l'azoto liquido, portarla immediatamente in un luogo ben ventilato. Se si è arrestata la respirazione, praticare la respirazione artificiale. Ogniqualvolta una persona perde i sensi chiamare immediatamente il medico. Tenere presente che la maggior probabilità di un accumulo di azoto avviene quando il locale è chiuso, ad esempio durante la notte. Se sorge un qualsiasi dubbio circa la quantità di ossigeno nel locale, ventilare completamente l'ambiente prima di entrarvi.